

Ein Beitrag zur Morphologie der Gräser.

Von

K. Goebel.

Hierzu Tafel II und 11 Textabbildungen.

I. Streptochaeta.

Es gibt Pflanzenformen, die deshalb unser Interesse besonders auf sich ziehen, weil sie unter ihren Verwandten eine eigenthümlich vereinzelte Stellung einnehmen. Sie erscheinen als Ueberbleibsel aus einer lange vergangenen Zeit, Fremdlinge, deren jetzige Vereinzelung bedingt ist durch Aussterben der Bindeglieder zwischen ihnen und den jetzt auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung befindlichen Formen. Als einen solchen Typus betrachte ich z. B. unter den Moosen *Buxbaumia*, die früher in dieser Zeitschrift ausführlicher besprochen wurde. Unter den Gräsern gibt es mehrere derartige Typen, als deren eigenthümlichste Vertreter wohl die Gattungen *Anomochloa* und namentlich *Streptochaeta* bezeichnet werden dürfen.¹⁾ Die letztere ist durch ihr biologisches sowohl wie durch ihr morphologisches Verhalten so merkwürdig, dass sie wiederholt der Gegenstand der Untersuchung war.

Zunächst seien die biologischen Verhältnisse erwähnt, deren Kenntniss wir Fritz Müller verdanken. Da seine kurze Mittheilung²⁾ wenig bekannt geworden zu sein scheint, so mag hier das Wichtigste daraus folgen.

„Dieses seltene Gras, dessen Blütenbau so seltsam ist, dass Endlicher zweifelte, ob es richtig beschrieben sei, steht auch in seiner Ausrüstung für die Verbreitung der Samen einzig da, nicht nur unter den Gräsern, sondern in der ganzen Pflanzenwelt. Die Blüten stehen, meist ihrer fünf bis acht, in einer einfachen Aehre, die sich so langsam aus der sie umschliessenden Scheide hervorschiebt, dass mehr als zwei Wochen zwischen dem Hervortreten der ersten, obersten, und der letzten, untersten, Blüthe verstreichen können; so trat bei einer Aehre die erste Blüthe am 10., die sechste und letzte am 25. Dezember v. J. hervor. Meist ehe noch die Blüthe vollständig

1) Von *Streptochaeta* gilt der Ausspruch Endlicher's noch heute: „*Gramen brasiliense admodum paradoxum, vix rite descriptum* (genera plantarum Nr. 911).

2) Fritz Müller, Einige Nachträge zu Hildebrand's Buche: „Die Verbreitungsmittel der Pflanzen.“ Kosmos, 17. Bd. 1885 p. 441.

der Scheide entstiegen ist, treten aus ihrer Spitze die drei einfachen fadenförmigen Griffel hervor und biegen sich nach aussen; sie halten sich frisch, bis ihnen nach Tagen die Staubbeutel folgen. . . .

„Den Stengel und die Staubgefässe umgeben zwei mit einander abwechselnde Kreise von je drei spelzenartigen Blättern. . . . Um den äusseren Kreis herum zieht sich ein Kranz kurzer steifer gezählelter Deckblätter, deren Zahl und Stellung schwer festzustellen ist, da sie mehr oder weniger mit einander verwachsen. Von den drei äusseren Spelzen sind die beiden von der Achse des Blütenstandes abgewendeten kürzer als die inneren und laufen in eine etwas nach aussen gebogene Spitze aus; die dritte Spelze dagegen, die äusserste von allen, die der Achse anliegt, setzt sich in eine überaus lange, schraubenförmig gewundene Granne fort (daher der Name der Gattung), die sich an der Spitze der Achse befestigt. Die Spindel der Achse nämlich verlängert sich über die oberste Blüthe hinaus und endigt in einen keulenförmigen Knopf, der dicht mit in mannigfaltiger Weise (S-förmig, hakenförmig u. s. w.) gebogenen, dicken steifen Haaren bedeckt ist. Zwischen diese verwickeln sich nun die schraubenförmigen Grannen. Die Grannen der obersten Blüten wachsen oft weit über den Endknopf der Achse hinaus, um dann zu ihm zurückzukehren. Zu dieser Umkehr werden sie, wie man an den Knospen sieht, dadurch gezwungen, dass die sie umschliessende Scheide ihnen nicht gestattet, weiter aufwärts zu wachsen. Wie bei den Ranken von Kletterpflanzen, die eine Stütze gefunden, scheinen auch von den überaus zahlreichen Umläufen der schraubig gewundenen Granne ebensoviele nach rechts wie nach links zu laufen; eine genaue Zählung ist kaum auszuführen. Bald folgen sich die Wendepunkte ziemlich rasch, bald sind lange Strecken der Schraube in gleicher Richtung gewunden. Wenn die Samen reif sind, lösen sich die Aehren und hängen nun an ihren langen Grannen von dem Endkopfe der Achse nieder, bis ein vorüberstreichendes Pelzthier sie entführt. . . .

„Bei den meisten Ausrüstungen zur Verbreitung der Samen, welcher Art diese auch sein mögen, ist zur Zeit des Blühens noch nichts zu sehen. Bei *Streptochaeta* dagegen ist die ganze Verrichtung schon lange vor der Blüthezeit vollständig ausgebildet und dies scheint mir das nicht am wenigstens Bemerkenswerthe an diesem Falle.“

Soviel über die eigenartige biologische Ausrüstung der Pflanze.

Was die Morphologie anbelangt, so hat die Untersuchung der fertigen Zustände Anlass zu verschiedenen Auffassungen gegeben.

Zunächst hat Döll¹⁾ sich mit der Deutung der Gestaltungsverhältnisse befasst. Er schildert dieselben in der Flora brasiliensis folgendermassen: „Spiculae uniflorae, teretes in spicae simplicis rhacheos excavationibus spirali ordine laxius dispositae, singulae, sessiles, spicae ramum brevissimum referentes, squamis involucratae, flosculo unico hermaphrodito terminatae“. Döll's theoretische Auffassung der Anordnung und Bedeutung der einzelnen Theile der Aehren ergibt sich aus seinem von Eichler (Blüthendiagramme I p. 123) wiedergegebenen Diagramm. (Vergl. die nebenstehende Fig. 1.) Darnach soll das Aehren nach 2 seitlichen Vorblättern 3 alternirende 3zählige Spelzenquirle tragen, an welche die Staubblätter, die Alternation fortsetzend, sich anschliessen, der äussere Kreis soll aus Hüllspelzen gebildet, die beiden inneren aber als Perigon zu deuten sein. Nun hat schon Eichler a. a. O. darauf aufmerksam gemacht, dass dieser Deutung die Thatsache widerspreche, dass der

zweite Kreis aus Spelzen sehr ungleicher Beschaffenheit bestehe; die erste ist etwa einen Zoll gross und mit mächtiger Granne versehen, die zweite und dritte sind viel kleiner und grannenlos. Grannen finden sich bei den Gräsern, aber sonst nur bei Deck- und Hüllspelzen. Eichler zieht desshalb vor, nur den inneren Kreis als Perigon zu betrachten, er hält im Uebrigen die Blüthe wie Döll für terminal an der Aehrenaxe.

Döll's Diagramm ist nun, wie unten gezeigt werden soll, tatsächlich nicht richtig und demgemäss auch seine Auffassung unhaltbar. 1889 unterzog Čelakovsky²⁾ den Aehrenbau von *Streptochaeta* einer eingehenden Besprechung, in der er zu dem Schlusse gelangte, dass diese Gattung eine sehr alte, dem ursprünglichen Typus noch nahestehende und darum isolirte Sippe darstelle, die im Stande sei

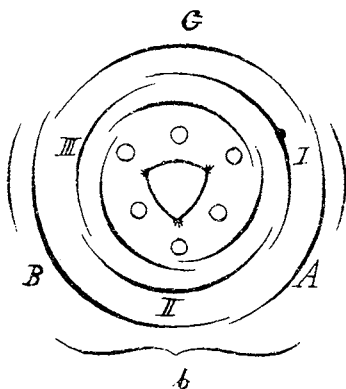


Fig. 1. Döll's Diagramm von *Streptochaeta*. b Deckblatt des Blüthensprosses; A, B, C Hüllspelzen; I, II, III äusseres Perigon (das innere ist nicht beziffert) der als terminal betrachteten Blüthe.

1) Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde 1868. Flora brasiliensis, Gramina vol. II pars III p. 218.

2) Ueber den Aehrenbau der brasilianischen Graspattung *Streptochaeta* Schrader von Dr. Lad. Čelakovsky. Sitzgsber. der Kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1889, p. 14.

manche zweifelhafte und strittige Punkte des normalen Baues der Grasblüthe in ein helleres und besseres Licht zu setzen.

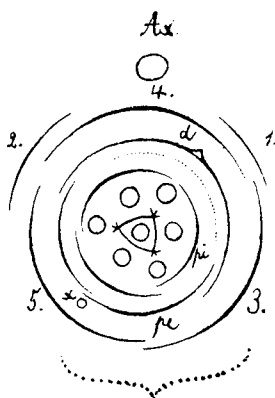


Fig. 2. Čelakovský's Diagramm von *Streptochaeta* (mit ergänztem Deckblatt). Ax Hauptaxe der Inflorescenz; 1—5 äussere Schuppen des Ahrchens; d Deckblatt der Blüthe; x Axende der Ahrchenaxe; pe äusseres, pi inneres Perigon.

Čelakovský unterscheidet mit Recht 1. die kleinblättrige Hülle und 2. die grosse Deckspelze, welche die Blüthe einschliesst. Erstere bestand bei den von ihm untersuchten Exemplaren stets aus 5 kleinen „Hüllspelzen“. Zwei derselben stehen lateral. Darauf folgt ein „3zähliger Cyklus“, von welchem Blatt 3 seitlich nach vorn, Blatt 4 genau nach hinten, Blatt 5 (in Fig. 2) links nach vorn fällt.

Die begrannete grosse Spelze fasst Čelakovský als Deckspelze auf, die auf sie folgenden kleineren als Vorspelzen; die Anordnung dieser Organe wird aus dem beifolgenden Querschnitt Fig. 2 hervorgehen; die drei inneren Blätter würden das hier am vollständigsten unter allen Gräsern entwickelte Perigon darstellen.

Neuerdings ist derselbe Autor in seiner Abhandlung „Das Reductionsgesetz der Blüthen etc.“ (Sitz.-Ber. der Königl. böhm. Gesellsch. der Wissensch. Mathem.-Naturwiss. Klasse 1894, p. 92 ff.) auf *Streptochaeta* zurückgekommen, auf Grund der Untersuchung einer zweiten Art, *Str. Sodiroana*. Čelakovský fügt hier seiner früheren Deutung eine Ergänzung hinzu. Er nimmt an, dass die in der Achsel der langen begranneten Deckspelze stehende Blüthe ein sechszähliges Perigon besitze, von dem ein Blatt, nämlich das über die Deckspelze fallende, unterdrückt sei. „Sollte eingewendet werden, dass das supponirte geschwundene Perigonblatt noch niemals auch nur spurweise gefunden worden ist, so weise ich auf das ablastirte Blatt des ersten Staminalkreises bei den Zingiberaceen hin, welches auch noch niemals, wiederkehrend oder irgendwo erhalten, gesehen worden ist.“ (Čelakovský a. a. O. p. 94 und 95.) In der That aber zeigt, wie aus den weiter unten folgenden Angaben hervorgehen wird, die Entwicklungsgeschichte, dass das von Čelakovský „supponirte geschwundene Perigonblatt“ als Rudiment noch vorhanden, und dass die Blüthe eine seitliche, in der Achsel der Deckspelze stehende ist, wodurch seine Auffassung bestätigt und auf eine thatsächliche Grundlage gestellt wird.

Zunächst ist indess des einzigen Versuches, den Bau von *Streptochaeta* auf Grund der Untersuchung jüngerer Entwicklungsstadien zu deuten, zu gedenken.

Schumann hat in seinem Buche „Neue Untersuchungen über den Blütenanschluss“, Leipzig 1890, p. 106 ff., auch *Streptochaeta* besprochen, ist dabei aber zu irrigen Angaben gelangt. Nach ihm sollen die Blüthensprösschen an den Aehrenaxen nicht, wie alle anderen Autoren angeben, spiralig, sondern distich angeordnet sein, was nicht der Fall ist. Schumann sagt: „Als ich genau die Ränder der scharfen Spindel von Knoten zu Knoten verfolgte, konnte ich mühelos constatieren, dass die Schraubelinie, in welcher die Aehreninsertionen die Axe umliefen, nur in Folge des Trocknens entstanden war, dass aber, wenn diese secundäre Drehung corrigirt wurde, die Blüthensprösschen in regelmässiger Distichie über einander standen“. Er beschreibt sodann die bekannten Bauverhältnisse; ein steriles Axende hat er an den Aehren gesucht, aber nicht gefunden. Die Stellung der fünf Hüllblätter wird in Uebereinstimmung mit Čelakovsky folgendermassen angegeben: Zwei in Vorblattstellung nach hinten convergirend, darauf eines schief nach vorn, dann ein median hinteres, das fünfte Blatt fällt nach vorne und steht „ungefähr symmetrisch mit Blatt 3“. Im Uebrigen macht Schumann mit Recht darauf aufmerksam, dass nur die Entwicklungsgeschichte definitive Aufklärung über die vorliegenden Fragen geben könne. Was Schumann über die „biologische Besonderheit“ von *Streptochaeta* sagt, kann hier mit Rücksicht auf die oben angeführten Mittheilungen von Fritz Müller, die Schumann unbekannt geblieben zu sein scheinen, übergangen werden. Schumann erwähnt, dass bei der *Festuceae* *Streptogyne erinita* die Narben nach der Befuchtung eine ähnliche Function ausüben, wie die *Streptochaeta*-Granuen, indem sie als Ranken functioniren und die Früchte aus der Tiefe der Spelzenumhüllung hervorziehen.

Damit glaube ich die Hauptsache dessen, was in der Litteratur über die Morphologie der *Streptochaeta*-ährchen vorliegt, angeführt zu haben. Das Material, welches mir zur Untersuchung vorlag¹⁾, gestattete zwar nicht eine lückenlose Verfolgung der Entwicklungsgeschichte, immerhin aber die Entscheidung der Hauptfrage.

1) Ich verdanke dasselbe der Freundlichkeit des Herrn Dr. Fritz Müller in Blumenau, Brasilien, der mir auch wiederholt Samen von *Streptochaeta*, die aber leider nicht keimten, übersandte.

Zunächst sei bemerkt, dass entgegen den Angaben Schumann's die Blüthensprosse an der Inflorescenzaxe in der That spiralig stehen. An der in Fig. 4 auf Taf. II abgebildeten Inflorescenz waren z. B. ausser dem links unten stehenden Seitenspross, der sich zu einer neuen Inflorescenz entwickelt haben würde, sechs Blüthensprosse vorhanden. Dieselben stehen annähernd in drei Zeilen (in anderen Fällen annähernd in vier), die Blüthensprosse 2 und 5 sind in der Figur, weil sie nach unten liegen, nicht sichtbar. Die jüngste Inflorescenz, die mir zu Gebote stand, zeigte Blüthensprosse (Aehrchen) die über die Entwicklung der Vorblätter noch nicht hinausgekommen waren (Fig. 1 u. 1a auf Tafel II). Jedes Aehrchen steht in der Achsel eines rudimentären, aber deutlich erkennbaren Deckblattes. Die beiden Vorblätter sind von ungleicher Grösse, was wohl auf eine ungleichzeitige Entstehung derselben hindeutet. Sie stehen anfangs ziemlich genau seitlich an der Achse des Aehrchens, später sind sie einander nach hinten genähert. Ueber die Entstehungsfolge der im Čelakovsky'schen Diagramm mit 3, 4, 5 bezeichneten Blätter vermag ich keine Angaben zu machen, da die betreffenden Entwicklungsstadien nicht vorhanden waren. An einer Aehrchenanlage war ein von Vorblatt 2 nach rückwärts hin liegender Höcker vorhanden, der also in seiner Stellung dem Blatte 4 entsprechen würde, dessen

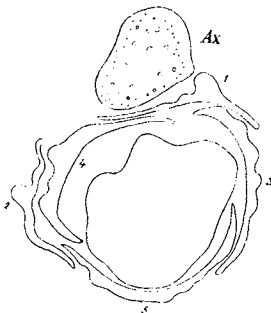


Fig. 3. Querschnitt durch die Inflorescenzaxe und ein Aehrchen, dessen 5 Hüllschuppen getroffen sind. In der Mitte der Querschnitt der Blütenaxe.

1 viel weiter nach hinten greift als 2, Blatt 5, von 2 gedeckt, liegt seitlich und greift über 4 über, das seinerseits 4 deckt. Dieses aber liegt, entgegen der Annahme von Döll, Čelakovsky und Schumann, nicht median nach hinten, sondern schräg seitlich, auch deckt

Mediane nicht, wie dies im Čelakovsky-Diagramm angenommen ist, über Ax fällt, sondern zwischen 2 und Ax, aber der Axe genähert; sie fällt, wie dies im Döll'schen Diagramm angenommen ist, mit der des einen inneren Perigonblattes zusammen, wenigstens bei dem einen, genauer daraufhin untersuchten jugendlichen Aehrchen.

Die sicherste Auskunft über die Stellung der Hüllblätter des Aehrchengewähren Mikrotomschnitte, welche die Anordnung ungeändert wiedergeben. Ein solcher Schnitt ist in Fig. 3 abgebildet. Das rudimentäre Deckblatt ist nicht getroffen. Es treten hervor, zunächst die Vorblätter 1 und 2, von denen

es nicht Blatt 5 wie Čelakovsky angibt, sondern wird von demselben gedeckt, wie Döll in seinem Diagramm richtig annahm. Dass Variationen vorkommen können, will ich nicht in Abrede stellen, aber der abgebildete Querschnitt gibt die in dem betreffenden Fall vorhandenen Stellungsverhältnisse genau und ohne alle Deutung wieder. An ihrer Basis sind die Hüllblätter fleischig verdickt; vielleicht hat das die Bedeutung, dass ihr turgescirendes Gewebe die reifen Aehrchen herausdrückt. Die letzteren lösten sich bei meinem Alkoholmaterial auch schon vor dem Aufblühen leicht ab.

Die Untersuchung der Blüten ergab eine vollständige Bestätigung der auf Grund theoretischer Erwägungen aufgestellten Anschauung Čelakovsky's. Es liess sich nämlich in allen untersuchten Fällen gegenüber der langbegrannten Deckspelze ein deutliches Rudiment der Aehrenachspitze nachweisen, das auf älteren Entwicklungsstadien undeutlicher wird, und desshalb wohl Schumann entgangen ist. Es ist in den Figuren 2, 3, 4, 6, 7, 8 auf Tafel II mit Ax bezeichnet, es liegt, wie dies ja zu erwarten ist, der Deckspelze gegenüber und liegt also am ganzen Blüthenspross schief nach vorn. An der Blütenachse selbst erscheinen (ungleichzeitig) zuerst die beiden nach aussen gekehrten Perigonblätter. Das von Čelakovsky supponirte hintere über die Deckspelze fallende Perigonblatt, welches bisher, ebensowenig wie das Axenende beobachtet worden war, ist gleichfalls vorhanden, was, wie unten hervorzuheben sein wird, für die Auffassung der Blütenstructur von erheblicher Bedeutung ist. Es gelangt aber über das Stadium der Anlegung nicht hinaus und ist auf dem Querschnitt durch eine erwachsene Blüthe (Fig. 4) nicht mehr wahrnehmbar. An allen jugendlichen Blüten konnte ich mich von seinem Vorhandensein zweifellos überzeugen; auf

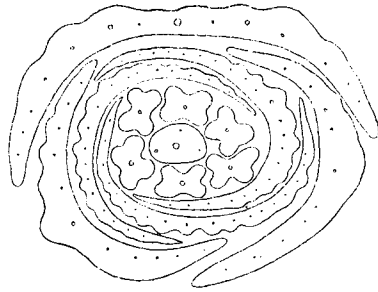


Fig. 4. Querschnitt durch die Blüthe von *Streptochaeta*. Die Deckspelze ist nach oben gekehrt.

Fig. 2 und 7 Tafel II ist es mit p_3 bezeichnet. Alternirend mit den drei ersten Perigonblättern treten dann — wie es scheint simultan — die drei innern auf. Auf Figur 9 Tafel II ist p_3 zwar bei genauer Betrachtung noch wahrnehmbar, aber durch die inneren Perigonblätter verdeckt. Die Anlegung der sechs Staubblätter und der drei Fruchtblätter erfolgt wie bei andern trimeren Monokotylenblüthen. Erwähnens-

werth ist nur, dass das der Deckspelze zugekehrte Fruchtblatt in der Entwicklung des oberen Theiles den beiden anderen vorausseilt.

Die mitgetheilten entwicklungsgeschichtlichen Thatsachen dürften genügen, um den morphologischen Aufbau der Streptochaetablüthen-sprosse festzustellen. Es fragt sich nun, was daraus sich für Folgerungen für die übrigen Gräser ergeben. Ehe indess auf diese Frage eingegangen wird, möchte ich noch kurz ein anderes südamerikanisches Gras besprechen.

II. *Pariana*.

Bei meinen Wanderungen in Britisch Guiana sammelte ich vor fünf Jahren auch einige blühende Exemplare einer *Pariana*-Art; leider bot das

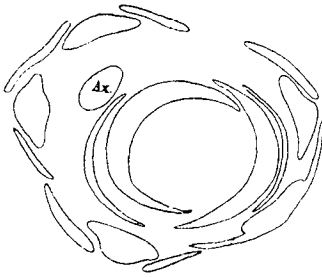


Fig. 5. Querschnitt durch einen Aehrchenkomplex von *Pariana* sp. Ax Inflorescenzaxe. Aussen 5 männliche Aehrchen (deren Stiele und glumae getroffen sind), innen ein weibliches, von dem nur die Spelzenquerschnitte sichtbar sind.

Material, da nur ganz entwickelte Inflorescenzen vorhanden waren, zu entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen keine Gelegenheit. Indess dürften auch über den Bau der fertigen Aehrchen dieses merkwürdigen Grases einige Angaben nicht überflüssig sein. Bekanntlich sind die Blüten monöcisch, und zwar so vertheilt, dass eine Anzahl männlicher Aehrchen (meist 5 [vgl. Textfigur 5]) um das weibliche herumstehen. Die ersteren bilden, namentlich mit ihren abgeflachten Stielen ein Involucrum um das tieferstehende weibliche Aehrchen. Im untersten Theil der Inflorescenz war am ersten Knoten nur ein männliches Aehrchen, darauf folgte ein Knoten mit zwei, ebenfalls männlichen Aehrchen, dann begannen die Gruppen von männlichen und weiblichen.

Die männlichen Aehrchen haben zwei lateral gestellte Glumae, wie dies bei den Hordeaceen ja allgemein der Fall ist; bei den untersten männlichen Aehrchen sind dieselben nicht selten theilweise verkümmert, bei den um das weibliche Aehrchen ein Involucrum bildenden können die einander genäherten Glumae zweier benachbarter Aehrchen mit einander verwachsen. Sie spielen als Schutzorgane der Aehrchen hier jedenfalls nur eine untergeordnete Rolle gegenüber den dicken Paleae.

Was den Bau der Blüten selbst anbelangt, so ist vor Allem das Perigon bemerkenswerth. Es wird von 3 wohl entwickelten

Lodiculae gebildet. Das median nach hinten stehende derselben ist am wenigsten ausgebildet; ihm fehlen auch die in den beiden vorderen vorhandenen Gefässbündel. Bei den meisten anderen Gräsern ist die nach hinten stehende Lodicula bekanntlich verkümmert. Hier wird dieselbe ebenso wie das eine äussere Perigonblatt bei *Streptochaeta* noch in rudimentärem Zustand angetroffen.

Die Anordnung der Staubblätter in dem polyandrischen Androeum kann nur durch die Entwicklungsgeschichte ermittelt werden. Die Zahl der Staubblätter ist eine variable, zuweilen ein Vielfaches von drei, in anderen Fällen nicht. In Fig. 6 sind z. B. 12 Staubblätter vorhanden, die man in vier 3zählige Kreise sich angeordnet denken kann, wobei aber kleine Verschiebungen angenommen werden müssten. Noch beträchtlicher müssten diese bei dem in Fig. 7 abgebildeten Falle sein, der einen

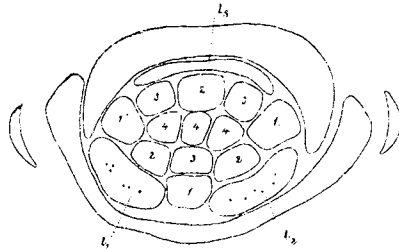


Fig. 6. *Pariana* sp. Querschnitt eines männlichen Aehrchens. l_1 l_2 l_3 die Lodiculae.

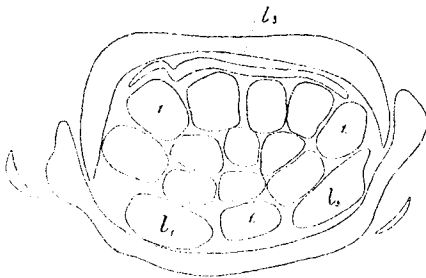


Fig. 7. *Pariana* sp. Querschnitt durch ein männliches Aehrchen. l_1 , l_2 , l_3 Lodiculae.

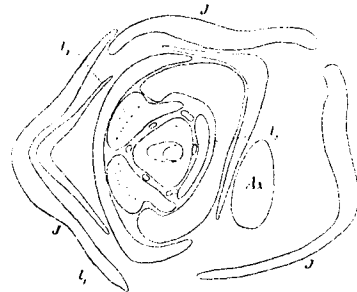


Fig. 8. *Pariana* sp. Querschnitt tiefer als in Fig. 5. In der weiblichen Blüte die verkümmerten Staubblätter sichtbar.

Aehrchenquerschnitt wiedergibt, der 13 Staubblätter aufweist. Immerhin ist es mir wahrscheinlich, dass hier nur eine Modification (vielleicht verbunden mit Spaltungen) der dreizähligen Staubblattanordnung vorliegt, und zwar deshalb, weil in der weiblichen Blüte sechs Staubblattrudimente auftreten (Fig. 8), von denen wir wohl unbedenklich annehmen dürfen, dass sie den 2×3 Staubblättern entsprechen, wie sie bei nicht wenigen Gräsern vorkommen.

An dem Querschnitt des weiblichen Aehrchens fällt zunächst die Stellung der Glumae zu den Paleae auf. Beide sind, wie Fig. 8 zeigt,

anders zu einander orientirt, als in den männlichen Aehren. Die Medianebenen der Glumae und Paleae fallen beinahe zusammen, während sie bei den männlichen Blüten gekreuzt sind. Die beiden vorderen Lodiculae der weiblichen Blüte sind besonders massig ausgebildet und mit Gefässbündeln versehen, der hinteren Lodicula fehlen sie auch hier; dass sechs Staubblattrudimente in der weiblichen Blüte vorhanden sind, wurde oben schon erwähnt.

Aus den angeführten Thatsachen geht nun zunächst für *Streptochaeta* hervor, dass die Blüte ein Perigon besitzt, welches dem der

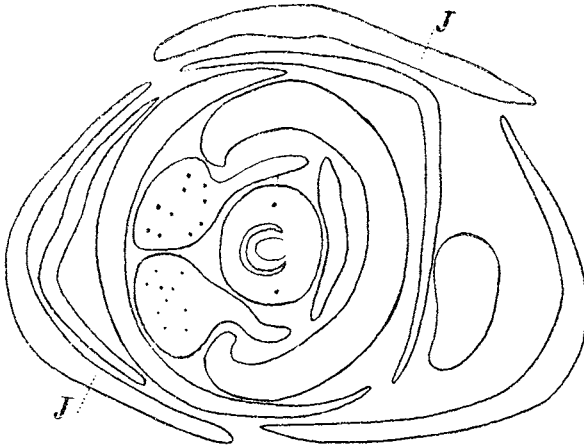


Fig. 9. Querschnitt durch denselben Aehrencomplex von *Pariana* sp. wie der in Fig. 8 abgebildete, aber tiefer geführt. Die (hier nur noch in 3zahl vorhandenen) Axen der männlichen Aehren sind stark abgeflacht und bilden das Involuerum J, in der weiblichen Blüte 3 Lodiculae, von denen die beiden äusseren dick und mit Gefässbündeln versehen sind.

typischen Monokotylenblüte entspricht, und bei *Pariana* fanden wir von dem dreizähligen Perigon wenigstens zwei Blätter noch mit Gefässbündeln versehen. Die vollständige Ausbildung des Perigons bei *Streptochaeta* steht zweifellos damit im Zusammenhang, dass hier nur die Deckspelze, nicht aber auch die Vorspelze, wie dies sonst der Fall ist, eine Hülle um die Blüte bilden; dadurch fällt auch

der Grund zur Ausbildung der Lodiculae als Schwellkörper weg. Das Fehlen des hinteren äusseren Perigonblattes aber wird dadurch biologisch leicht verständlich, dass dasselbe der Deckspelze gegenüber fällt, und somit als Schutzorgan der Blüte überflüssig wird, ganz wie die hintere Gluma der *Lolium*-ährchen verkümmert, im Zusammenhang damit, dass die vordere Gluma stark entwickelt ist und die Aehren einer Aushöhlung der Aehrenachse eingesenkt sind.

Druckverhältnisse, die man in derartigen Fällen oft angenommen, aber nie exact nachgewiesen hat, spielen dabei sicher eine ganz untergeordnete Rolle. Ebenso kann es nach den für *Streptochaeta*

jetzt vorliegenden Thatsachen nicht zweifelhaft sein, dass Hackel's, (von mir auch früher schon für unrichtig gehaltene) Auffassung der Lodiculae nicht haltbar ist. Nach dieser sollten die vorderen Lodiculae die gewöhnlichen Grasblüthen Hälften eines Blattes sein, das bisweilen (*Melica*) auch ungetheilt bleiben kann; das hintere Schüppehen wäre dann ein drittes Vorblatt¹⁾. Das Verhalten von *Streptochaeta* und der Vergleich derselben mit den übrigen Monokotylen zeigt deutlich, dass die Lodiculae in der That selbständige Blattbildungen sind, und dass das dreizählige Perigon von *Pariana* (und ebenso andern Gräsern), dem innern dreizähligen Perigon von *Streptochaeta* entspricht. Was aber ist aus dem äusseren Perigon geworden?

Čelakovsky nimmt an, die Vorspelze (*palea superior*) der gewöhnlichen Grasblüthen sei ein Doppelblatt, verwachsen aus den

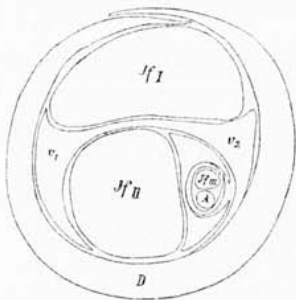


Fig. 10. *Euchlaena mexicana*. Querschnitt durch die Basis einer Inflorescenz JfI. D Deckblatt der Inflorescenz JfII, v_1 , v_2 deren verwachsene Vorblätter, in der Achsel von v_2 die Inflorescenz JfIII, A Aehrenaxe.

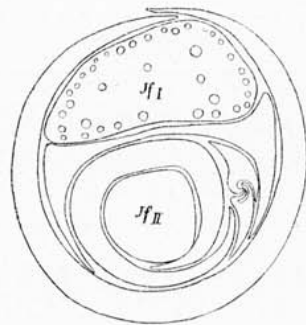


Fig. 11. *Euchlaena mexicana*. Querschnitt an der Basis einer Inflorescenz JfI. Der Schnitt ist höher geführt als der in Fig. 10 abgebildete.

beiden vorderen Perigonblättern bei *Streptochaeta*, während das hintere bei *Streptochaeta* noch nachweisbare ganz verschwunden wäre. Diese Hypothese lässt ohne Zweifel die Blütenstructur der Gräser in einer einheitlicheren Auffassung erscheinen, nur fehlt ihr bis jetzt die entwicklungsgeschichtliche Basis, der Nachweis, dass bei irgend einem Grase die Vorspelze noch wirklich als Doppelblatt angelegt wird. Da wir also zunächst auf Analogiegründe angewiesen sind, so mag ein solcher hier noch angeführt werden.

Vor Jahren untersuchte ich in Java die Inflorescenzentwicklung von *Euchlaena mexicana* (*Reana luxurians*), die bekanntlich in

1) Hackel, Untersuchungen über die Lodiculae der Gräser, Engler's Jahrb. I, 336.

den Tropen vielfach als Futtergras angebaut wird. Auf die Einzelheiten des morphologischen Aufbaues der Inflorescenzen soll hier nicht näher eingegangen werden. Erwähnt sei nur eine Thatsache betreffs der Stellung der axillaren Inflorescenzen.

An der Basis jeder Inflorescenz entspringt hier eine Seiteninflorescenz. Fig. 10 zeigt z. B. den Querschnitt durch die Basis einer Seiteninflorescenz JfI. D ist das Deckblatt der nächst höheren Inflorescenz, JfII. Diese producirt zunächst ein zweikieliges „adosirtes“ Vorblatt $v_1 v_2$, in dessen Achsel die Inflorescenz JfIII steht, deren unterstes Aehrchen A getroffen ist. JfIII aber steht nicht, wie zu erwarten wäre, in der Mitte der Vorblattachsel¹⁾, sondern seitlich von derselben. Ein höher geführter Schnitt zeigt, dass das Vorblatt von JfIII in zwei freie Spitzen ausläuft; es ist tief ausgerandet. Nimmt man nun an, dass das Vorblatt aus zwei Blättern verwachsen ist, von denen nur das eine einen Achselspross hervorbringt, so erklärt sich die Stellung des letzteren ohne Weiteres, und die Gestaltung dieses Vorblatts würde ein Analogon für Čelakovsky's Deutung der oberen Palea darstellen. Die Zusammensetzung des Vorblattes aus zwei Blättern wird um so wahrscheinlicher, als sich auch in der Achsel des anderen Vorblattes, wie ich aus meinen Notizen ersehe, ein rudimentärer Achselspross zuweilen nachweisen lässt. Es sei dabei daran erinnert, dass auch bei Cyperaceen zwei Vorblätter bekannt sind, die, unabhängig von einander entstehend, später mit einander verwachsen und je einen Achselspross hervorbringen können. So bei Scirpodendron, Mapania u. a. (Vgl. Goebel, Ueber den Bau der Aehrchen und Blüten einiger javanischer Cyperaceen, Ann. du jardin botanique de Buitenzorg VII p. 120 ff.).

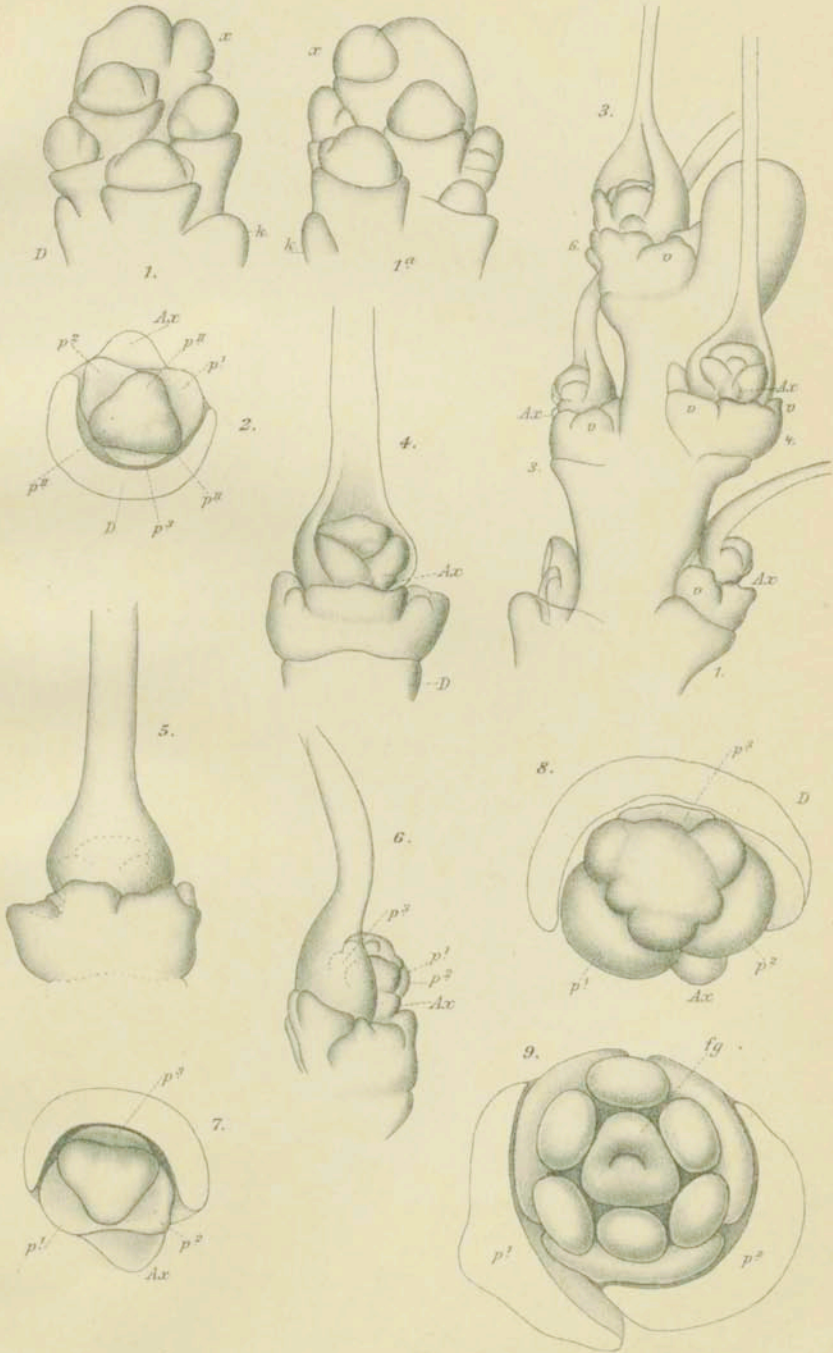
Es wäre zu wünschen, dass Formen wie Triachyrum, Diachyrium, Anomochloa, Luziola u. a. einer entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung unterworfen werden könnten. Dieselbe dürfte wohl weitere Anhaltspunkte für die so viel umstrittene morphologische Deutung der Grasblüte bringen. Da die ausländischen Formen der Untersuchung meist schwer zugänglich sind, glaubte ich auch das vorliegende Bruchstück nicht unveröffentlicht lassen zu sollen.

1) JfII — der erste Seitenspross — dagegen steht in der Mitte des Deckblattes, das hier kein Vorblatt ist.

Figurenerklärung zu Tafel II.

Sämtliche Figuren beziehen sich auf *Streptochaeta brasiliensis*.

Fig. 1. Junge Inflorescenz, 1a dieselbe um 180° gedreht, K Seitenknospe, die zu einer Inflorescenz höherer Ordnung geworden wäre. Fig. 2. Junge Blüthe von oben, D Deckblatt, Ax Ende der Aehrenachse. p_1 , p_2 , p_3 Perigonblätter des äusseren, p_{11} Perigonblätter des inneren Kreises. Fig. 3. Aeltere Inflorescenz von der Seite mit 6 Aehren (2 und 5 liegen unten und sind daher nicht sichtbar, v Vorblätter. Fig. 4. Aehren von vorne, D Deckblätter. Fig. 5. Dasselbe Aehren von hinten, Fig. 6 von der Seite. Fig. 7. Blüthe, entsprechend der in Fig. 2 abgebildeten von oben. Fig. 8. Scheitelansicht einer älteren Blüthe (p_3 verkümmertes Perigonblatt). Fig. 9. Noch ältere Blüthe, bei der das Androeceum und Gynaeceum schon angelegt ist, von oben.



W.A. Mayr, Lith. Inst. Berlin S.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [81](#)

Autor(en)/Author(s): Goebel Karl

Artikel/Article: [Ein Beitrag zur Morphologie der Gräser. 17-29](#)